

TIEKOHTAISTEN NOPEUSRAJOITUSTEN VAIKUTUS  
AJONOPEUKSIIN, JONOIHIN JA OHITUKSIIN  
V. 1974

HELSINKI 2.12.1975

## 1. Johdanto

TVH:ssa valmistui v. 1974 tutkimus tiekohtaisten nopeusrajoitusten vaikutuksesta ajonopeuksiin, jonoihin ja ohituksiin. Tutkimus perustui v. 70, 72 ja v. 73 tehtyihin nopeusmittauksiin.

Tiekohtainen nopeusrajoitusjärjestelmän I-vaihe tuli voimaan 1.8.1973. Järjestelmän vaikutuksia liikennevirtaan on TVH:n v. 73 tekemässä tutkimuksessa tarkasteltu lähinnä vertailemalla liikennevirran ominaisuuksia ennen rajoitusten asettamista ominaisuuksiin rajoitusten asettamisen jälkeen.

Koska jälkeenjako oli lyhyt, vain muutaman kuukauden mittainen, suoritettiin kesällä v. 1974 tiekohtaisen nopeusrajoitusjärjestelmän II-vaiheen yhteydessä nopeusmittauksia eräissä tarkistuspisteissä. Tarkoituksena oli todeta olivatko liikennevirran eräät ominaisuudet mahdollisesti muuttuneet vuoden kuluessa. Mittauksia tehtiin v. 74 vain tiekohtaisten 80 km/h ja 100 km/h rajoitusten alueilla.

Tutkimusaineisto on kuitenkin mitattu heti yli puoli vuotta voimassa olleen yleisen 80 km/h nopeusrajoituksen jälkeen, joten saatujen tulosten ei voida olettaa kuvaavan sitä miten autoilijan suhtautuminen tiekohtaisiin nopeusrajoituksiin on muuttunut vuoden kuluessa.

Vuonna 1974 suoritettiin mittauksia ainoastaan kuudella tutkimusvälillä. Saatu aineisto on suppeampi jos sitä verrataan v. 73 tutkimuksen aineistoon, jossa tutkimusvälejä oli yhteensä 17. Vertailun kannalta voidaan kuitenkin todeta, että mainitut kuusi tutkimusväliä ovat samoja, joita käytettiin v. 73 tutkimuksessa.

Tässä yhteydessä on myös esimerkkinä esitetty miten nopeudet ovat alentuneet "80 km/h energiarajoituksen" ja tiekohtaisen 100 km/h nopeusrajoituksen vaikutuksesta vapaiden v. 72 nopeuksien arvoista valtatielellä 3 tutkimusvälillä 4.



## 2. Nopeusmittaukset ja aineiston käsittely

Menetelmänä käytettiin kuten aikaisemmissakin tutkimuksissa rekisteritunnusmenetelmää. Nopeushavainnot käsiteltiin aluksi tietokoneohjelmalla, joka laski jono- ja ohitustiedot. Seuraavaksi laskettiin mittauksille mm. keskinopeudet ja nopeuden hajonnat. Viimeiseksi tehtiin tilastolliset analyysit.

Mittaukset suoritettiin taulukossa 1 esitetyillä tutkimusväleillä.

Taulukko 1. Tutkimusvälit ja niiden ominaisuudet

Nop. raj. x)	Tutkimusväli	Näk.pros. 460 m	Näk.pros. 300 m	Mäkisyys (m/km)	Kaartoisuus (gon/km)	Ajorata (m)	Piennar (m)	Havaittujen liikennemäärien vaihteluväli
80	2	3	33	27	47	6.8	0.0	212- 460
	7	17	50	19	19	7.0	1.3	190-1058
	8	13	47	23	21	7.1	1.3	236-1594
100	4	98	100	8	8	7.1	1.4	129- 945
	7H	99	100	7	2	7.1	1.4	163-1004
	14	13	95	7	4	7.0	1.8	230-1114

x) 1.8.73 jälkeen

Aineistossa on yhteensä 82 mittausta ja noin 16 500 nopeushavaintoa. Näistä noin 2200 nopeushavaintoa on mitattu ennen 1.7.74 tutkimusvälillä 4, kun teillämme oli voimassa yleinen 80 km/h nopeusrajoitus.

## 3. Nopeudet

Havaintojen perusteella laskettiin mallit nopeuksien ja pääsuunnan liikennemäärän väliselle riippuvuudelle tiekohtaisten 100 km/h ja 80 km/h nopeusrajoitusten alueilla olleissa pisteissä. Nopeusarvona on malleissa käytetty kaikkien autojen keskinopeutta ja 85 %:n nopeutta. Lisäksi laskettiin nopeusmallit yleisen 80 km/h rajoituksen aikana tutkimusvälillä 4 suorite-  
tuista nopeusmittauksista.



Seuraavassa on esitetty v. 74 saadut nopeusmallit ja vastaavilla rajoitusalueilla vuoden 74 tutkimuksen mukaiset mallit:

Tiekohtainen 80 km/h nopeusrajoitus:

$$v. 74 \quad \bar{v} = 77.4 - 0.00172q \quad R^2 = 0.028 \quad (1)$$

$$v. 73 \quad \bar{v} = 78.3 - 0.00427q \quad R^2 = 0.388 \quad (2)$$

$$v. 74 \quad v_{85} = 84.0 - 0.00356 \quad R^2 = 0.118 \quad (3)$$

$$v. 73 \quad v_{85} = 83.5 - 0.00599 \quad R^2 = 0.553 \quad (4)$$

Tiekohtainen 100 km/h nopeusrajoitus:

$$v. 74 \quad \bar{v} = 86.9 - 0.00182q \quad R^2 = 0.062 \quad (5)$$

$$v. 73 \quad \bar{v} = 86.4 - 0.00296q \quad R^2 = 0.191 \quad (6)$$

$$v. 74 \quad v_{85} = 97.0 - 0.00544q \quad R^2 = 0.319 \quad (7)$$

$$v. 73 \quad v_{85} = 96.7 - 0.00715q \quad R^2 = 0.697 \quad (8)$$

Vertailun vuoksi on yleisen 80 km/h nopeusrajoituksen voimassaolon aikana tutkimupisteessä 4 suoritettujen mittausten perusteella saatujen nopeusmallejen lisäksi esitetty vastaavassa pisteessä v. 72 vapaan nopeuden aikana ja v. 74 100 km/h rajoituksen aikana saadut nopeusmallit:

$$yl. 80 \text{ km/h} \quad \bar{v} = 78.6 - 0.00124q \quad R^2 = 0.028 \quad (9)$$

$$100 \text{ km/h} \quad \bar{v} = 85.9 - 0.00149q \quad R^2 = 0.046 \quad (10)$$

$$\text{vapaa nopeus} \quad \bar{v} = 92.3 - 0.00481q \quad R^2 = 0.349 \quad (11)$$

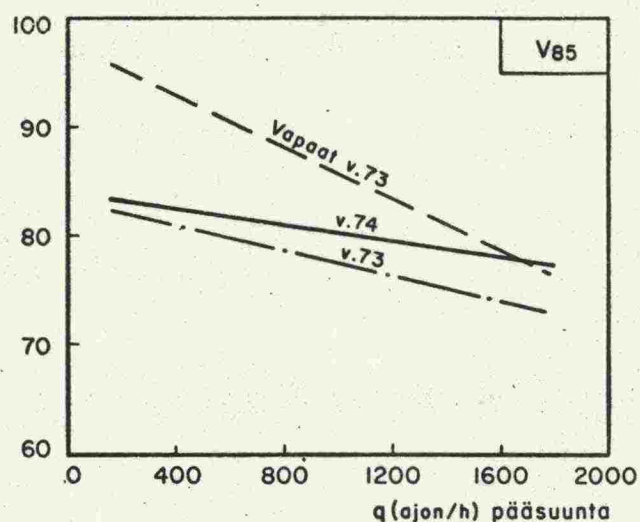
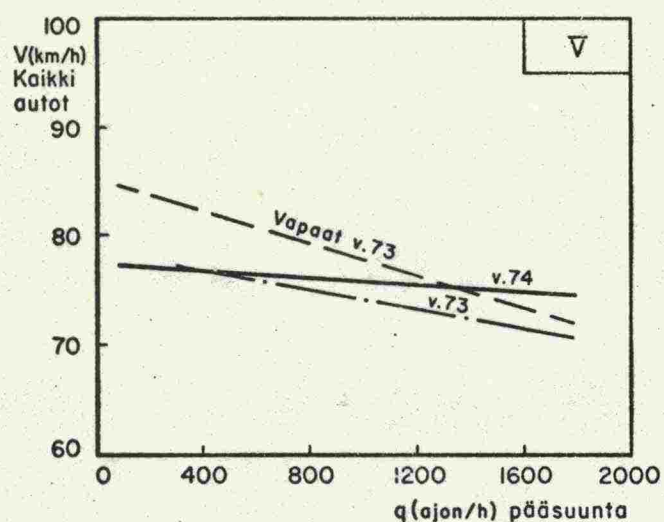
$$yl. 80 \text{ km/h} \quad v_{85} = 84.1 - 0.00335q \quad R^2 = 0.118 \quad (12)$$

$$100 \text{ km/h} \quad v_{85} = 96.9 - 0.00446q \quad R^2 = 0.390 \quad (13)$$

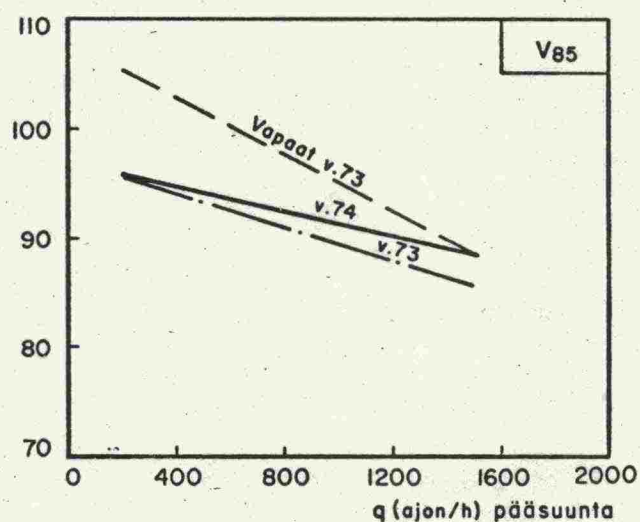
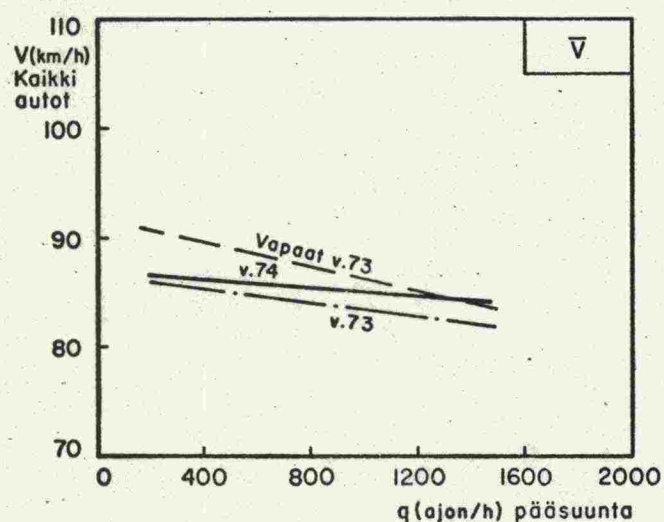
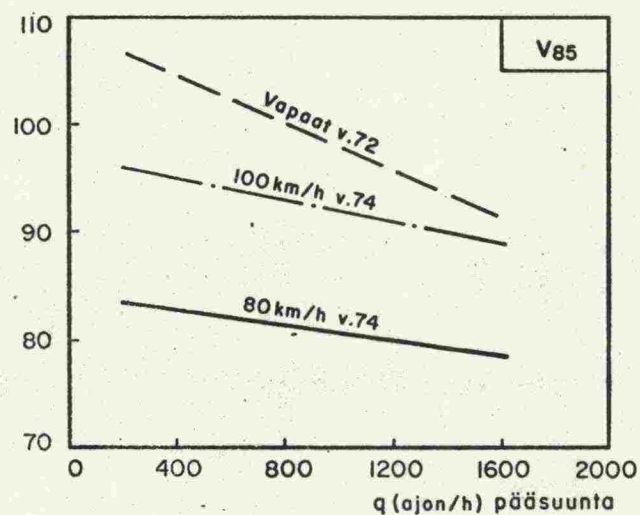
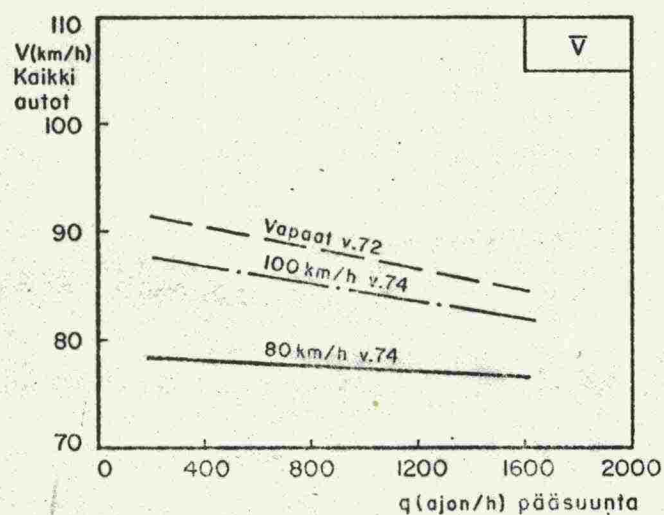
$$\text{vapaa nopeus} \quad v_{85} = 109.0 - 0.0111q \quad R^2 = 0.511 \quad (14)$$

Mallit (1)-(14) on esitetty myös kuvassa 1.

## Tiekohtainen 80 km/h nopeusrajoitus



## Tiekohtainen 100 km/h nopeusrajoitus

Yleinen 80 km/h nopeusrajoitus  
(Tutkimusväli 4)

Kuva 1 Kaikkien autojen keskinopeus ja 85%-n nopeus tiekohtaisten nopeusrajoitusten ja yleisen 80 km/h nopeusrajoituksen aikana.



Kuvien ja mallien perusteella vaikuttaa siltä, että nopeudet olisivat hiukan kasvaneet suurilla pääsuunnan liikennemäärillä. Erot ovat kuitenkin niin pieniä, että ne saattavat myös johtua v. 74 mittauspisteiden valinnasta.

Vertailun helpottamiseksi ja koska tutkimusvälejä eri nopeusrajoitusalueilla oli vain kolme, ei nopeuksia ole pyritty selittämään muilla tekijöillä. Tilastollisen käsittelyn yhteydessä todettiin kuitenkin, että geometriset tekijät mm. näkemäprosentti ja tien leveys vaikuttavat edelleen nopeuksiin eri nopeusrajoitusten alueilla olevilla tutkimusväleillä. Tarkemmissa tarkasteluissa pelkkä luokittelu nopeusrajoitusten perusteella ei ole riittävä, vaan geometriset tekijät tulee edelleen sisällyttää mukaan.

Keskinopeusmallien huono selittävyys johtunee lisäksi siitä, että nopeusrajoituksia on yleensä melko hyvin noudatettu, jolloin keskinopeus määräytyy varsinkin pienillä liikennemäärillä pääasiassa nopeusrajoitusten mukaan eikä niinkään riipu liikennemäärästä.

Yleistä 80 km/h rajoitusta on mallien (9) ja (12) mukaan noudatettu hyvin tutkimusvälillä 4.

#### 4. Ohitukset

Ohitusmalleissa on selitettävänä muuttuja malleissa aktiivisten ohitusten lukumäärä kilometriä ja tuntia kohti. Selittävinä muuttujina on käytetty parhaita malleja haettaessa pääsuunnan liikennemäärää, liikennemäärän neliötä sekä logaretmia. Tässä yhteydessä on vertailun vuoksi esitetty myös v. 73 tutkimuksen eräät ohitusmallit.

##### Tiekohtainen 80 km/h nopeusrajoitus

$$\text{v. 74} \quad O_a = -9.5 + 0.0805q - 0.00004q^2 \quad R^2 = 0.303 \quad (15)$$

$$\text{v. 73} \quad O_a = 3.1 + 0.04187q \quad R^2 = 0.214 \quad (16)$$

##### Tiekohtainen 100 km/h nopeusrajoitus

$$\text{v. 74} \quad O_a = -22.3 + 0.25799q \quad R^2 = 0.653 \quad (17)$$

$$\text{v. 73} \quad O_a = -25.9 + 0.27655q \quad R^2 = 0.886 \quad (18)$$



Ohitusmallit on esitetty kuvassa 2. Mallien mukaan ei ohitusten määrissä v. 74 ja v. 73 ole huomattavia eroja. Erot maleissa johtuvat pääasiassa havaintojen suuresta hajonnasta.

Havaintojen hajonnan kasvu liikennemäärän kasvun myötä osoittaa, että malli ei selitä kunnolla ohitusten määrää. Taustalla on ilmeisesti tekijöitä, jotka tulisi huomioida selvittäessä ohitusten riippuvuutta nopeusrajoituksista.

## 5. Jonot

Jonossa ajaneitten osuuksille saatiin seuraavat mallit eri rajoitusalueilla (myös v. 73 saadut mallit on esitetty):

### Tiekohtainen 80 km/h nopeusrajoitus:

$$v.74 J-\% = -77.4 + 26.908 \log q - 0.000011q^2 \quad R^2=0.947 \quad (19)$$

$$v.73 J-\% = -74.1 + 27.666 \log q - 0.02005q \quad R^2=0.942 \quad (20)$$

$$\text{vapaat } v.73 J-\% = -50.6 + 22.677 \log q - 0.00973q \quad R^2=0.930 \quad (21)$$

### Tiekohtainen 100 km/h nopeusrajoitus:

$$v.74 J-\% = -187.7 + 47.729 \log q - 0.04805q \quad R^2=0.957 \quad (22)$$

$$v.73 J-\% = -174.9 + 44.359 \log q - 0.03781q \quad R^2=0.956 \quad (23)$$

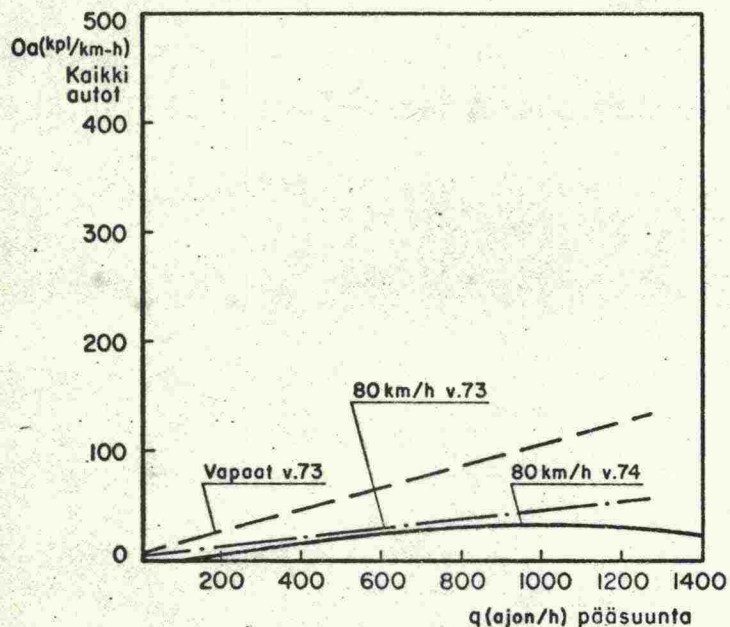
$$\text{vapaat } v.73 J-\% = -139.6 + 37.063 \log q - 0.02375q \quad R^2=0.920 \quad (24)$$

Kuvaan 3 on piiretty yo. mallit. Siitä voidaan todeta, että jonoprosentissa ei ole tapahtunut ainakaan käytössä olleen aineiston mukaan mitään merkittäviä muutoksia.

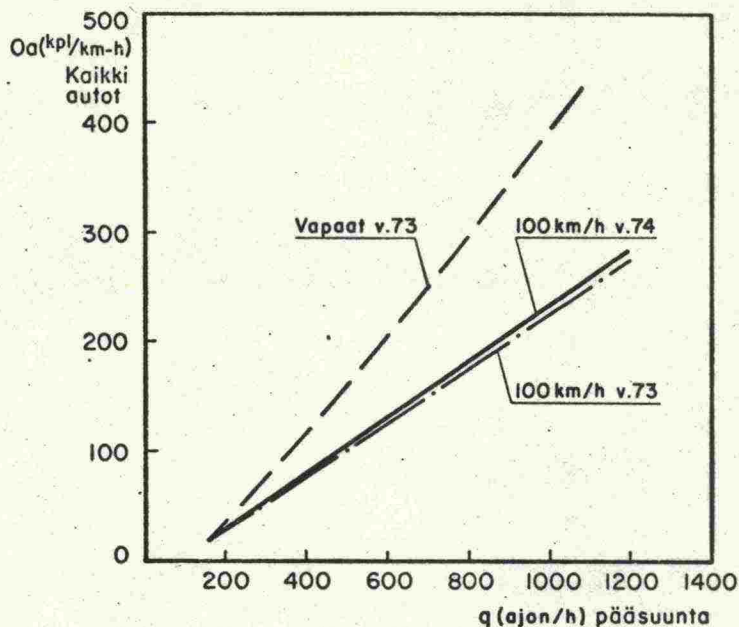
Tiekohtaisen 100 km/h rajoituksen alueelta v. 74 saatu malli osoittaa jonoprosentin jonkin verran suurentuneen keskisuurilla pääsuunnan liikennemäärillä. Tulos saattaa johtua kuitenkin ennen-jälkeen aineistojen eroista.



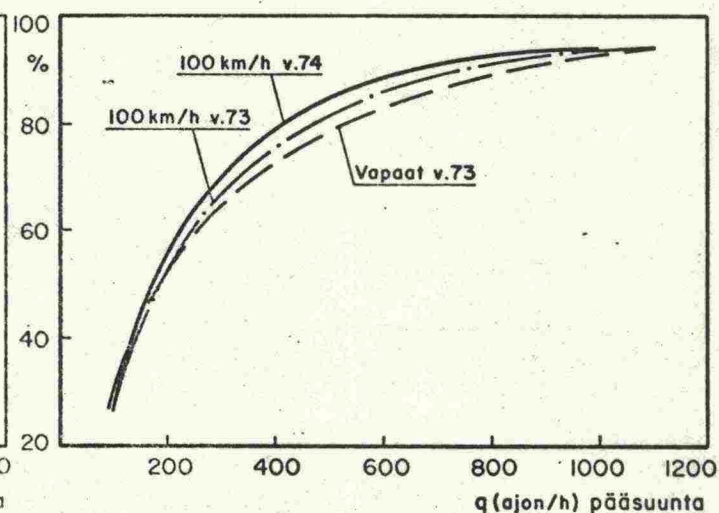
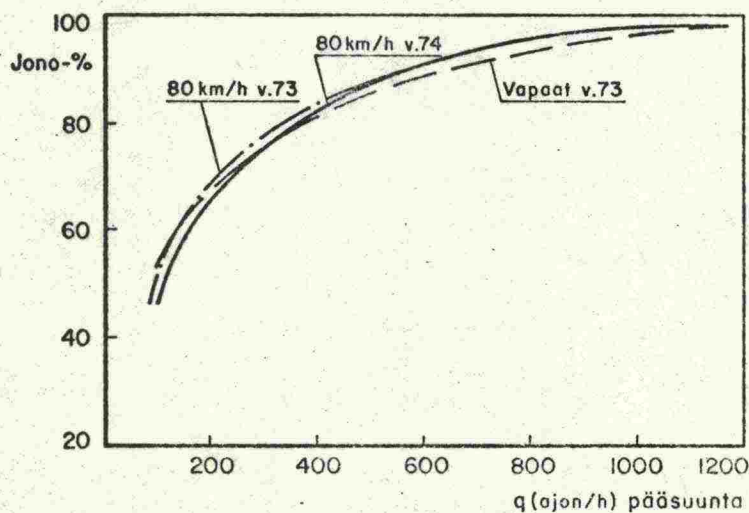
Tiekohtainen 80 km/h nopeusrajoitus



Tiekohtainen 100 km/h nopeusrajoitus



Kuva 1 Ohitusten määrä /km-h tiekohtaisten nopeusrajoitusten ja vapaan nopeuden aikana.



Kuva 2 Jonossa ajavien osuus tiekohtaisten nopeusrajoitusten ja vapaan nopeuden aikana.



## 6. Päätelmiä

Kesällä v. 74 tehtiin kuudella tutkimusvälillä mittauksia tiekohtaisten nopeusrajoitusten voimassaolon aikana. Tarkoituksena oli todeta olivatko liikennevirran eräät ominaisuudet mahdollisesti muuttuneet vuoden kuluessa. Mittauksia tehtiin ainoastaan tiekohtaisten 80 km/h ja 100 km/h rajoitusten alueilla.

Saatu aineisto on v. 75 käsitelty samoilla menetelmillä kuin TVH:n v. 73 tekemän jono- ja ohitustutkimustenkin aineisto vertailujen ja tarkistusten helpottamiseksi.

Tärkeänä tuloksena voidaan pitää sitä, että huolimatta pienestä tutkimusvälien lukumäärästä, v. 74 tutkimus vahvistaa aikaisemman laajemman tutkimuksen tuloksia. Mitään suuri eroja ei liikennevirran ominaisuuksissa todettu, kun v. 74 saatuja tuloksia verrattiin v. 73 jono- ja ohitustutkimukseen.

Nopeuksien voidaan todeta alentuneen tiekohtaisten 80 km/h ja 100 km/h rajoitusten vaikutuksesta verrattaessa nopeuksia v. 74 vapaisiin nopeuksiin v. 73.

Kaikkien autojen nopeuksien alenemaa verrattaessa vapaisiin nopeuksiin on esitetty seuraavassa taulukossa:

Nop.raj.	Vaikutus keskinopeutta alentavasti		Vaikutus 85 %:n nopeutta alentavasti	
	v.74	v.73	v.74	v.73
80	7-5 km/h	5 km/h	8-10 km/h	10 km/h
100	3-4 km/h	4 km/h	6-8 km/h	8 km/h

Mallien mukaan näyttää siltä kuin nopeudet v. 74 olisivat suuremmilla liikennemäärillä hieman kasvaneet v. 73 todetuista, mutta mitään varmaa ei kuitenkaan voida suppean aineiston perusteella sanoa.



V. 74 tutkimus vahvistaa sitä johtopäätöstä, että tiekohtainen 80 km/h rajoitus on vähentänyt ohituksia lähes puoleen vapaan nopeuden aikana todettuihin ohituksiin verrattuna. Rajoituksen 100 km/h vaikutus ohituksiin v. 74 on aivan samanlainen kuin aikaisemmin on havaittu; pienillä liikennemäärillä vaikutus on pieni - suurilla liikennemäärillä se vähensi ohituksia huomattavasti.

Jonossa ajaneitten ajoneuvojen prosenttiosuuteen ei tiekohtaisilla 80 km/h ja 100 km/h rajoituksilla ole todettu olevan samantavaa vaikutusta. Tosin 100 km/h rajoituksen alueella on v. 74 saadun mallin mukaan jonoprosentti hieman kasvanut, mutta ero on niin pieni, että se saattaa myös johtua tutkimusväleistä.